



Sánchez de Carmona, Manuel (1998).
(<https://orcid.org/0000-0001-7387-1737>)

Guía metodológica para el análisis y la evaluación de la forma arquitectónica.
p. 93-101

En:
Estudios de tipología arquitectónica 1998 / editores: Luis F. Guerrero Baca y Manuel Rodríguez Viqueira.
México: Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco, 1998.

Primera edición, 1998.

Fuente: ISBN 970-654-343-3

Relación: <http://hdl.handle.net/11191/5284>

Universidad
Autónoma
Metropolitana
Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**



CYAD
Ciencias y Artes para el Diseño

evaluación
del diseño en el tiempo

<https://www.azc.uam.mx/>

<https://www.cyad.online/uam/>

<http://www.evaluacion.azc.uam.mx/>

Repositorio Institucional
Zaloamati
"Preservar con amor y cariño el saber"

<http://zaloamati.azc.uam.mx>



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como

Atribución-NoComercial-SinDerivadas

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

D.R. © 2016. Universidad Autónoma Metropolitana. Se autoriza copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, siempre y cuando se den los créditos de manera adecuada, no puede hacer uso del material con propósitos comerciales, si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado. Para cualquier otro uso, se requiere autorización expresa de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Para entender y disfrutar la obra arquitectónica es necesario conocerla a fondo, en toda su complejidad derivada de su naturaleza de producto cultural, que si bien se origina para satisfacer una necesidad, tiende a trascender su vocación instrumental siendo su forma receptáculo de múltiples intencionalidades, cubriendo una amplia gama de finalidades. Esta complejidad la vuelve multifacética y sólo un análisis cuidadoso nos permite abarcar todos sus aspectos.

En última instancia la arquitectura es forma; forma construida. El material y la necesidad de ser habitable le imponen condiciones. La forma arquitectónica no puede concebirse al margen de un material y de un uso. La forma arquitectónica como ente perceptible, expresa, ya sea como signo, como símbolo o como producto estético.

Se valora la arquitectura tanto por su condición instrumental como por su calidad estética. La ponderación de uno u otro aspecto depende de varios factores. Difiere según el tema, la circunstancia, la cultura y los valores del usuario. Su disfrute cubre múltiples aspectos; desde lo ingenioso de la solución, la calidad y habilidad de su construcción, su eficiencia operativa, su capacidad de expresión o el mérito de sus valores formales abstractos. Además se puede valorar por sus efectos económicos, sociales o políticos, aspectos que en este estudio no se desarrollan.

En este trabajo se pretende, de manera sistemática, analizar los diferentes aspectos que influyen en la

determinación de las características de la forma arquitectónica tanto para conocerla y valorarla, como para orientar a estudiantes en su proceso creativo.

Antecedentes

Existen muchos estudios sobre el tema profundizando, generalmente, en algún aspecto en particular.

August Choisy en su *Historia de la Arquitectura* (1899), hizo énfasis en la importancia del sistema constructivo en la determinación de la forma, decía: "La esencia de la arquitectura es la construcción y todas las transformaciones estilísticas son meramente la consecuencia lógica del desarrollo tecnológico". Interpretaciones de esta corriente son las que atribuyen la arquitectura adintelada Griega o Egipcia, a su falta de conocimiento del arco, o la gran espacialidad Romana, al dominio que tuvieron de la bóveda. Estas corrientes tienen su origen en Gottfried Semper, quien en 1860 sostenía, según lo señala Juan de la Encina, en su obra *Teoría de la Visibilidad Pura*, UNAM 1982, que (...) "los estilos y las obras de arte se fundaban en la materia que se empleaba en ellas, en la técnica y en el fin a que se destinara la obra. Materia, técnica y fin eran pues, los determinantes principales de la obra de arte y los estilos".

Alois Riegl, al final del siglo pasado, tomó otro camino, el de Semper y atribuyó a la "voluntad de Arte" (*Kunstwollen*) la razón principal de la forma. Juan de la Encina la entiende como "la fuerza anímica que construye las formas artísticas". Heinrich Wölfflin, contemporáneo de Riegl, sigue el mismo camino y si bien entiende las razones de Semper, considera que (...) "no se han da valorar esos factores en más de su secundaria importancia".

La ponderación de la estética de las relaciones numéricas y geométricas tuvieron un gran soporte en el estudio clásico de Matyla Ghyka *Estética de las Proporciones en la Naturaleza y en las Artes*. En el mismo sentido, también es ya clásico el trabajo de D'Arcy Thompson.

Christopher Alexander tomó notoriedad con sus trabajos en los 60's iniciados con su *Ensayo sobre la síntesis de la forma*, donde ponía el acento en la manera como la forma se "ajusta" a los requerimientos.

En México casi todas las escuelas continúan el enfoque del Arq. José Villagrán García, que de manera amplia y fundamentada, siguiendo las enseñanzas de los teóricos franceses del siglo pasado como Lurcat o Hernann, hizo ver la relevancia de la elaboración seria del "programa arquitectónico" siendo la forma consecuencia de atender los requerimientos planteados.

Con el Symposium de Portsmouth tomó auge el enfoque metodológico, tratando de desarrollar el proceso proyectual de manera rigurosa acercándose al método científico. Como reacción se retomó la aproximación tipológica, planteada de manera sistemática en el siglo pasado por Quatremère de Quincy, desarrollada en los últimos años por la "Tendenza" italiana.

Recientemente han aparecido varios trabajos que analizan la arquitectura en sus aspectos formales utilizando gráficos para destacar características específicas.

Francis D.K. Ching publicó en 1979 *Architecture: Form, Space & Order*. Agrupa su análisis en siete capítulos destinándolos a Elementos Primarios, Forma, Forma & Espacio, Organización, Circulación, Proporción & Escala y Principios.

Roger H. Clark y Michael Pause publicaron en 1985 su libro *Precedents in Architecture*. En él analizan por medio de esquemas gráficos la obra de un buen número de arquitectos destacando la estructura, la luz natural, la masa de los volúmenes, la relación planta alzado, simetría y balance, las circulaciones, la unidad en el conjunto, formas aditivas y sustractivas, jerarquía, repetición, geometría en los trazos y el partido.

Geoffrey H. Baker, publicó en 1989 su libro *Análisis de la Forma*, en donde estudia también, de manera gráfica, las condiciones del lugar, el movimiento y el dinamismo de las formas, el diseño geométrico y la organización de la forma.

Marina Waisman en su libro *La estructura histórica del entorno* (Nueva Visión, Buenos Aires, 1972), propone una metodología de análisis basada en series tipológicas distinguiendo las estructurales, las formales, las funcionales, las de relación al entorno y las del empleo de tecnología ambiental.

El presente ensayo toma en cuenta todos estos antecedentes e intenta arribar a una visión integral, primero analizando cada uno de los factores que

participan en la determinación de la forma y las relaciones entre ellos para después intentar una síntesis.

Categorías de análisis

La forma arquitectónica es consecuencia de múltiples intencionalidades, que si bien para fines de análisis es posible distinguirlas por separado, constituyen entre ellas una complicada red de relaciones con ponderaciones variables según la circunstancia. Dicho de otra manera, es muy difícil clarificar cuál fue la razón por la que se tomó la decisión para que una forma resultara de tal manera, pues siempre se entremezclan varios aspectos. Muestra de ello son las contradicciones en que se cae cuando se intenta generalizar estos juicios.

Para proceder sistemáticamente en el análisis de la forma se proponen los siguientes puntos:

1. Aspectos dimensionales y relacionales
2. Condiciones de la ubicación
3. Materiales y Tecnología
4. Sistemas de ordenamiento
5. Voluntad expresiva

Aspectos dimensionales y relacionales

Una vez establecidos los diversos requerimientos que la obra arquitectónica tiene que atender, estos se concretan en una forma, que se caracteriza por su configuración geométrica y sus dimensiones.

Existe una estrecha relación entre las dimensiones arquitectónicas y las medidas del hombre que la va a habitar y del espacio que requieren las actividades que va a realizar, incluyendo las medidas de los muebles y de los equipos necesarios para que se lleven a cabo.

Las medidas mínimas adecuadas abarcan no solamente las dimensiones físicas, sino también las psicológicas vinculadas a la percepción. Por abajo de los mínimos la actividad se llevará a cabo con deficiencias. Por arriba del mínimo, la amplitud se valora de manera importante, volviéndose en numerosas ocasiones, uno de los motivos de mayor satisfacción.

La generosidad en el espacio tiene una relación directa con los recursos disponibles, por lo que en mu-

chas ocasiones la solución se queda por abajo de lo ideal. El exceso, además de ser un dispendio, puede volverse contraproducente, pues puede inhibir la actividad a la que se destina el lugar.

En general se busca la eficiencia. Con los menores recursos lograr la mayor amplitud. La amplitud no sólo es resultado de la dimensión sino está directamente condicionada por la configuración. La figura y las proporciones de sus lados se vuelven determinantes. Una recámara de 20 m² puede ser amplia a no ser que sea de un metro de ancho por veinte de largo. Las posibilidades de amueblado siempre son críticas en el análisis de la conveniencia de una forma y sus dimensiones.

Está claro que el objetivo de la arquitectura no se puede reducir a lograr una forma eficiente, sin embargo en ningún caso se justifica ni es irrelevante el desperdicio de recursos. En algunos temas, cuando el componente instrumental es dominante, el estudio riguroso y la propuesta ceñida estrictamente a parámetros, se vuelve decisoria en la evaluación de la calidad de la solución.

Este análisis abarca también los espacios que estructuran las partes (las circulaciones), permitiéndoles accesibilidad y el tipo de relación demandado en el programa.

Para hacer el análisis se recurre al método gráfico representando a escala el mobiliario, el equipo y las circulaciones que requieren para su uso. Estos estudios son básicos como punto de partida para iniciar el proyecto o para estudiar soluciones y derivar parámetros útiles para normar criterio. El libro más conocido al respecto es el Neuffert. Es importante señalar que la información de este tipo de libros es muy útil como punto de partida, pero no substituyen los análisis personales que se hagan según el caso.

Este tipo de análisis es central para la corriente funcionalista de la arquitectura. En los estudios históricos este factor se diluye hasta desaparecer, pues en muchos casos se desconoce el destino específico de las obras, como puede ser el caso de la Arquitectura Prehispánica. Cuando el destino se cambia y se busca reutilizar el edificio, estos estudios son indispensables para evaluar la capacidad del edificio y su conveniencia a su nuevo uso.

En este apartado se debe incluir lo relacionado a las exigencias de relación entre partes que exige una actividad examinándose la conveniencia de proximidad o separación así como la facilidad de interconexión.

La evaluación de estos aspectos es cuantitativa y permite objetividad en el juicio. Su relevancia, como ya se dijo, hay que ponderarla según la circunstancia. En ningún caso sale sobrando, y cobra especial relevancia, cuando los recursos económicos son limitados.

Para la evaluación de este aspecto se comparan los datos que arroja el análisis con parámetros de casos análogos y serán del tipo de:

- Cantidad de m² construidos
- Cantidad de m² de fachada
- Porcentaje de m² de circulaciones del total
- Relación entre m² construidos entre la unidad de medida de capacidad (camas, alumnos, espectadores, automóviles, etcétera)

Condiciones de la ubicación

Las obras siempre se sitúan en un lugar específico y éste tiene características que influyen en la determinación formal. Se pueden distinguir los aspectos climáticos, los físicos contextuales y del terreno, y los culturales.

Históricamente el factor clima ha jugado un papel relevante en la forma arquitectónica. Las condiciones de temperatura, humedad, precipitación pluvial o nieve, vientos. Debido al desarrollo tecnológico estos factores se pueden atender de manera artificial y por tanto su relación como determinantes ha disminuido. Al respecto es importante considerar, por un lado, el dispendio innecesario de recursos tanto en equipos como en energía para su operación particularmente cuestionables en climas benévolos como los nuestros. Por otro lado, está el sentido de identidad y pertenencia a un lugar determinado.

De manera análoga pueden tratarse los aspectos geológicos y morfológicos del terreno. Técnicamente se puede hacer lo que sea en donde sea, sin embargo esto conlleva un costo, que se puede reducir de manera importante con soluciones que se adapten a las condiciones particulares del sitio.

Las obras, con su volumetría, irrumpen en el paisaje urbano o natural, y establecen una relación visual con sus alrededores. Ya sea mimetizándose o contrastando, la forma es una respuesta a una ubicación específica.

En un sinnúmero de casos el proyectista no ha tomado en consideración este hecho y en lugar de que su obra forme parte del conjunto contribuye al caos contextual. Cualquiera que sea la posición que se tome respecto al contexto, éste juega un papel relevante en la toma de decisiones de la forma arquitectónica.

En el análisis del contexto es importante estudiar las relaciones figura-fondo, el criterio de continuidad o separación que se tiene en la zona, la altura dominante y la de los colindantes, las proporciones generales y la direccionalidad en los volúmenes y en las fachadas, la figura y la silueta, la disposición de puertas y ventanas, las proporciones de vanos, los acabados, el color, la escala, el tipo y el carácter de la ornamentación.

Por último está el hecho de que la obra es para un usuario inmerso en una cultura determinada dentro de la cual existen una serie de valores y de referencia tipológica que están presentes en la toma de decisiones formales.

El análisis de estos factores contribuye para entender muchas razones por las que la forma arquitectónica tiene determinada configuración. Se valora la obra en la medida en que está propiciando un ambiente adecuado para llevar a cabo las actividades a que se ha destinado y la eficiencia y economía de medios en su realización. Se aprecia la manera como forma parte de un contexto contribuyendo a mejorar el hábitat social incluyendo las consideraciones culturales.

Para evaluar las condiciones ambientales se medirá lo adecuado del proyecto con criterios que serán del tipo de:

- Niveles de iluminación
- Grados de temperatura
- Cambios de aire por hora
- Sencillez y costo de la estructura en relación a su adecuación al terreno
- Impacto urbano y ecológico

Materiales y tecnología

Forma y material mantienen una relación estrecha. En la historia de la arquitectura se ve que el material, por sus características de comportamiento estructural, condiciona en buena medida la forma arquitectónica. Este condicionamiento está relacionado, además del material, a la técnica que se haya desarrollado.

La creatividad, la necesidad de expresión condujeron en el manejo de la piedra de la pirámide al dintel, de éste a la bóveda romana y de ésta a las prodigiosas estructuras góticas. Hasta el advenimiento de las estructuras metálicas y del concreto, los elementos estructurales trabajaban principalmente a la compresión. La tecnología moderna abrió las posibilidades formales permitiendo inclusive construir formas caprichosas sin tomar en cuenta la eficiencia en el uso de los materiales.

En el uso lógico del material se advierten correspondencias con la forma arquitectónica. El aprovechamiento óptimo de los materiales y, por tanto, el logro del menor costo posible tampoco es obviamente el único o principal objetivo de la arquitectura aunque en casos específicos si puede ser muy relevante. Nuevamente se insiste que el desperdicio de recursos por falta de habilidad o responsabilidad en ningún caso es justificable.

Conforme a lo anterior, la evaluación de este punto es cuantitativa y está relacionada con el logro de un menor costo que tiene en un momento dado que incluir los costos sociales y ecológicos derivados del uso y extracción de los materiales.

Los criterios de evaluación en este rubro serán:

- Normalización y reducción de desperdicio en el uso de los materiales
- Eficiencia de los materiales traducida en costo incluyendo mano de obra y tiempo

Sistemas de ordenamiento

Para fines del análisis, los aspectos formales se pueden dividir en dos incisos. En éste primero se examina el orden que tiene una determinada obra. Esto implica un valor en la medida que manifiesta la habilidad del autor y el disfrute que de ello se deriva por parte del usuario,

que le permite claridad en la lectura de la obra y orientarse fácilmente en ella.

Esto se logra si las partes están jerarquizadas y dispuestas en un sistema de ejes y/o redes, mediante lo cual quedan ubicadas con un determinado orden. En una primera instancia esto implica proceder razonadamente y de manera sistemática procurando consistencia y coherencia en las decisiones.

El "Partido" o en otras palabras, la disposición más general de las partes en un nivel de abstracción alto, expresa la intención de ordenar el conjunto de determinada forma. Los ejes, los trazos, el establecer referencias, la propuesta de redes, de un sistema modular, de un sistema de proporciones, son los instrumentos de que se vale el arquitecto para proponer un orden, una "composición".

El análisis se lleva a cabo sobreponiendo de manera gráfica en los dibujos geométrales de la obra, los instrumentos compositivos antes enumerados para apreciar el tipo de orden que subyace en el proyecto.

El juicio que se puede hacer al respecto es reconocer si existe o no una intencionalidad de ordenar y el rigor con que se ha procedido.

Voluntad expresiva

En este apartado se consideran las cualidades formales de la obra orientadas a comunicar significados existenciales a través de experiencias espaciales determinadas. La arquitectura en su aspecto más trascendente ha ayudado al hombre, a lo largo de la historia, a hacer su condición existencial significativa. En este sentido el trazo de las primeras ciudades reproducía en espacios la estructura y forma del cosmos. La orientación y la figura de la obra arquitectónica ha vinculado al hombre con el universo dándole un sentido a su existencia. Esta carga simbólica en la época moderna se ha diluido. La expresividad de la forma arquitectónica puede coadyuvar ahora a alentar sentimientos como el de la identidad, o crear ambientes que propicien cierta actividad imprimiéndoles un carácter particular, o en el plano más abstracto el de comunicar experiencias estéticas.

Para fines de análisis se consideran los aspectos formales aislados de sus vínculos con los fines a los que

está destinada la obra, los condicionamientos del lugar y las implicaciones de su constructividad. Proceder de esta manera, lo cual implica un alto grado de abstracción, se justifica como mecanismo para clarificar y ponderar la dimensión estética, cobrando este sentido pleno cuando estas consideraciones se integren a la totalidad de aspectos del hecho arquitectónico.

Los conceptos principales relativos a las cualidades formales del espacio y del volumen arquitectónico son:

- Unidad, Variedad
- Ritmo, Secuencia
- Escala, Proporción
- Cromática, Textura
- Relación sólido-vacío
- Dinámica y significado

Este aspecto se valora por la intensidad y calidad estética de la propuesta. La ponderación es subjetiva. El análisis ayuda a señalar la existencia y características de elementos y relaciones arquitectónicas. La descripción que el crítico hace de ellas puede ser verbal pero alcanza mejor comprensión con la ayuda de gráficos.

Referencias que contienen gráficos que ilustran los temas tratados

JOHNSON, Phillip. (1960). *Mies Van Der Rohe*. Victor Leru. Buenos Aires. 1960.

Página 134. Módulo cuadrado. Planta de Conjunto IIT, Chicago 1940.

Página 180. Módulo cuadrado. Planta proyecto casa 1951.

Página 212. Módulo rectangular. Planta Edificio Bacardí. México.

PAWLEY, Martin y Futagawa, Yukio (1970). *Mies Van Der Rohe*. Simon and Schuster. New York.

Página 32. Módulo rectangular. Planta Lakeview Apartmenes, Chicago. 1960

Página 43. Módulo rectangular. Planta Higfield House, Baltimore. 1964.

Página 80. Módulo cuadrado Planta School of Social Service Administration, University of Chicago. 1963-1965.

Página 86. Módulo cuadrado. Planta Chicago Federal Center. Chicago. 1963-1968.

NORBERG-SCHULZ, Christian (1971). *Existence, Space & Architecture*. Praeger. New York.

Página 63. Diagramas de trazo de S. Filipo en Casale de Guarino Guarini y de S Carlino en Roma de Francesco Borromini.

Página 65. Diagramas de trazo de elementos espaciales de Kilian Ignaz Dientzenhofer.

Página 67. Diagrama de trazo de la casa Andreis de Paolo Portoghesi.

Página 109. Diagrama de trazo de la casa Papanice de Paolo Portoghesi y V. Gigliotti 1969.

REVISTA Architectural Record, enero 1938.

Página 69. Módulo exagonal. casa Hanna de Frank Lloyd Wright.

Página 81. Módulo rectangular casa Jacobs de Frank Lloyd Wright.

Página 89. Módulo retícula y círculos. Fábrica Johnson Wax. Frank Lloyd Wright.

FURNARI, Michele (1995). *Formal Design in Renaissance Architecture*. Rizzoli.

Página 32. Análisis volumétrico. Iglesia Santa María della Consolation.

Página 45. Ejes en el proyecto de Peruzzi interpretando el de Bramante para la Basílica de San Pedro.

Página 65. Análisis de trazo y ejes de la iglesia Santa María Inconronata en Canepanova de Giovanni Antonio Amadeo, 1500-1564.

Página 87. Análisis de trazo de la Basílica de San Lorenzo en Florencia de Filippo Brunelleschi. 1419

Página 92. Análisis de elementos espaciales en isométrica. Basílica del Santo Espiritu de Brunalleschi

Página 135. Trazo en planta y corte del Palacio de la Cancillería atribuido a Bramante, 1486-1496.

Página 172. Análisis de trazo en planta y fachada de la Villa Rotonda de Palladio, 1566-1567.

NEUFERT, Ernest (1970). *Arte de proyectar en Arquitectura*. Gustavo Gili. Barcelona.

Página 21. Dimensiones del hombre y espacios necesarios.

Página 187. Análisis de áreas de cuartos de baño.

Página 223. Análisis de áreas de locales para escuelas.

Página 244. Análisis áreas de comedores de estudiantes.

Página 333. Análisis áreas de restaurantes.

MOMA. Frank Lloyd Wright (1994). *The Museum of Modern Art*. New York.

- Página 266. Módulo exagonal. Casa Stevens de Frank Lloyd Wright en Yemassee, South Carolina 1938-1942.
- Página 291. Módulo triángulo equilátero. Torre Price en Bartlesville, Oklahoma, 1952-1956.
- REVISTA *Global Architecture* # 10.
- Página 39. Módulo cuadrado casa "Windspreed" en Wind Point, Wisconsin, 1937 de Frank Lloyd Wright.
- Página 164. Módulo cuadrado. Casa Toufic H. Kalil, Manchester, New Hampshire, 1955.
- PLAZOLA (1992). *Arquitectura Habitacional. Vol II*, Plazola Limusa. México.
- Páginas 447 a 445. Diferentes tipo de redes de trazo.
- DUPLAY, Claire et Michel (1982). *Methode illustre de creation architecturale*. Moniteur. París.
- Página 195. Análisis geométrico en plantas y cortes.
- ARQUITECTURA gótica, renacentista y bizantina.
- Página 279. Módulo y trazo arquitectura renacentista y
- LE CORBUSIER
- Página 402. Trama y sistemas constructivos.
- FERNÁNDEZ Alva, Antonio (1979). *El observatorio astronómico de Madrid*, Juan De Villanueva, arquitecto. Xarait ediciones. 1979. Madrid
- Página 69. Esquema de composición volumetrica.
- Página 78. Esquema espacial de la rotonda y templete.
- Página 91. Análisis estereométricos. tramas volumétricas.
- Página 98. Análisis espacial.
- Página 103. Trazos reguladores.
- Página 110. Esquema espacial de las partes no centrales.
- Página 111. Esquema espacial de la Villa Rotonda hecha por Fernández Alva.
- LUNING PARK, Niels (1968). *The language of architecture* Mouton. The Hague. París.
- Página 71. Esquema dimensional de St. Michael.
- Página 72. Esquema de masas exteriores de St. Michael.
- Página 81. Análisis de medidas generales de Amiens.
- Página 106. Análisis espacial de la capilla Pazzi
- Página 130. Esquema espacial de la Biblioteca Imperial, Viena Fischer von Erlach 1681-1726.
- REVISTA *Journal Society Architectural Historians* JSAH, LI:2, junio 1992. Adams, David. "Rudolph Steiner's first Goetheanum as an illustration of organic functionalism". Pp. 182-204.
- Página 202. Esquema geométrico de la planta.
- Página 199. Esquema trazo de círculos en el corte. JSAH, LII:1, marzo 1993.
- BETTS, Richard J. "Structural innovation and structural design in renaissance architecture", pp. 5-25.
- Página 12. Trazo geométrico de Francisco de Giorgio para el diseño de una iglesia.
- Página 13. Trazo e iglesia ideal de Di Giorgio.
- Página 14. Análisis de cuadratura en proyectos ideales de Di Giorgio
- Página 16. Análisis de trazo ideal sobre planta de San Bernardino del Zoccolanti
- Página 17. Series de cuadratura sobre planta de la iglesia de Santa Maria de la Gracia en Calcinaio.
- Página 19. Análisis de trazo de proyectos de iglesias de Leonardo.
- Página 22. Trazo ideal de Francisco Di Giorgio.
- Página 23. Trazo ideal sobre proyectos de Di Giorgio.
- Página 24. Trazo ideal modificado por autor sobre proyecto de Di Giorgio.
- JSAH, XLIX:1 marzo 1990
- MURRAY, Stephen y Addis, James, "Plan and space at Amiens cathedral with a new plan drawn by James Addis", pp. 44-66.
- Página 58. Análisis gráfico de ritmos y secuencias.
- Página 64. Análisis de trazo.
- JSAH, XLVIII:2, junio 1989
- CERUTTI, Steven y Richardson, L. "Vitruvius on stage architecture and some recently discovered scaemae frons decorations", pp. 172-179.
- Página 175. Geometría de la planta de un teatro romano por Vitrubio.
- JSAH, XLVIII:1, marzo 1989
- RUBIN, "The Froebel-Wright kindergarten connection: a new perspective", pp. 24-37
- Página 29. Ejemplos geométricos de Froebel.
- Página 32. Proyecto de Wright para bloque de cuatro casas.
- Página 33. Proyecto de la torre de San Mark de Wright. Módulo triángulo equilátero.
- JSAH, XLVIII:1, marzo 1989
- SMITH-Pinney, Julia M. "The geometries of S. Andrea ai Quirinale", pp 53-65.
- Página 62. Análisis geométrico de las medidas del interior en planta.
- Página 63. Análisis geométrico de las medidas del interior en corte.
- Página 64. Análisis geométrico de un dibujo de Bernini en corte.

JSAH, XLV:4 diciembre 1986.

FONSECA, Rory. "Proportion and beauty: The Lovell beach house by Rudolph Michael Schindler, Newport beach, 1922-1926", pp. 374-388.

Página 377. Análisis de la estructura y del sistema de circulaciones.

Página 378. Análisis de proporciones en fachadas.

Página 379. Análisis de proporciones en fachadas.

Página 381. Análisis de proporciones en plantas.

Página 382. Análisis de trazo en el proyecto para biblioteca, Bergen y casa Rodakiewicz en Los Angeles, 1937.

JSAH, XLV:4 diciembre 1986.

Página 406. Análisis de circulaciones principal y de servicio de la villa Rotonda de Palladio.

Página 398. Plantas y cortes de la Villa Rotonda.

Bibliografía

ARNHEIM, Rudolf (1977). *The Dynamics of Architectural Form*. Univ. of California Press, Berkeley.

ADAMS, David (1992). "Rudolph Steiner's first Goetheanum as an illustration of organic functionalism". *Revista Journal of Architectural Historians JSAH*, LI:2, junio 1992, pp.182-204.

BETTS, Richard J. "Structural innovation and structural design in renaissance architecture". *JSAH*, LII:1, marzo 1993, pp. 5-25

BROLIN, Brent C (1980). *Architecture in Context*. Van Nostrand Reinhold. New York.

BROWN, G. Z. (1994). *Sol, Luz y Viento*. Trillas. México.

CASTRO Villada, Antonio (1995). *Historia de la construcción arquitectónica*. Quaderns d'Architectes. Ediciones UPC. Barcelona.

CERUTTI, Steven y Richardson, L. "Vitruvius on stage architecture and some recently discovered scaemae frons decorations". *JSAH*, XLVIII:2, junio 1989, pp. 172-179.

CHIARA, Joseph De. y Hancock Callender, John (1980). *Time Saver Standards for Building Types*. Mc Graw Hill. New York.

DUPLAY, Claire et Michel (1982). *Methode illustre de creation architecturale*. Moniteur. París.

FOSTER, Michael (1982). *Architecture: Style, Structure and Design*. Excalibur Books. New York.

FONSECA, Rory, "Proportion and beauty: The Lovell beach house by Rudolph Michael Schindler". *Newport beach, 1922-1926 JSAH*, XLV: 4 diciembre 1986, pp. 374-388.

FERNÁNDEZ Alva, Antonio (1979). "El observatorio astronómico de Madrid, Juan De Villanueva, arquitecto". Xarait ediciones. 1979. Madrid principal y de servicio de la villa Rotonda de Palladio *JSAH*, XLV: 4 diciembre 1986.

FURNARI, Michele (1995). *Formal Design in Renaissance Architecture*. Rizzoli. New York.

GARCIA-CHAVEZ, J.R., Fuentes, V. (1995). *Viento y arquitectura*. Trillas. México.

GAULDIE (1969). *Sinclair Architecture*. Oxford University Press New York.

GARCÍA-CHAVEZ, J.R., et al. (1991). *Manual de arquitectura solar*. Trillas. México.

GIVONI, B. (1994). *Passive and low cooling of buildings*. Van Nostrand Reinhold. New York.

GIOVANI, B. (1981). *Man, climate and architecture*. Van Nostrand Reinhold. New York.

GHYKA, Matila C. (1953). *Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes*. Poseidon. Buenos Aires.

JOHNSON, Phillip (1960). *Mies Van Der Rohe*. Victor Leru. Buenos Aires.

LICKLIDER, Heath (1965). *Architectural scale*. George Braziller. New York.

LUNING PARK, Niels (1968). *The language of architecture*. Mouton, The Hague París.

NEUFFERT, Ernest. *El Arte de Proyectar en Arquitectura*.

MOMA (1994). *Frank Lloyd Wright*. The Museum of Modern Art. New York.

MURRAY, Stephen y Addis, James. "Plan and space at Amiens cathedral with a new plan drawn by James Addis". *JSAH*, XLIX:1 marzo 1990, pp. 44-66.

NORBERG-SCHULZ, Christian. *Meaning in Western Architecture*. Praeger. New York. 1975

NORBERG-SCHULZ, Christian (1971). *Existence, Space & Architecture*. Praeger. New York.

PAWLEY, Martin y Futagawa, Yukio (1970). *Mies Van Der Rohe*. Simon and Schuster. New York.

PLAZOLA (1992). *Arquitectura Habitacional*. Vol II, Plazola Limusa. México.

RAPOPORT, Amos (1969). *Vivienda y Cultura*. GG, Barcelona.

RASMUSSEN, Steen Elier (1959). *Experiencing Architecture*. MIT Press. Cambridge. Mass.

REID, Esmond (1984). *Understanding Buildings*. MIT Press. Cambridge. Mass.

REVISTA Architectural Record, enero 1938.

REVISTA Global Architecture # 10.

- SCULLY, Vincent (1991). *Architecture: The natural and the manmade*. St. Martin Press. New York.
- TORROJA. *Razón y ser de los sistemas estructurales...*
- THOMPSON, W. D'arcy (1942). *On growth and form*. Cambridge University Press.
- RUBIN. "The Froebel-Wright kindergarten connection: a new perspective". *JSAH*, XLVIII:1, marzo 1989, pp. 24-37.
- SMITH-PINNEY, Julia M. "The geometries of S. Andrea al Quirinale" *JSAH*, XLVIII:1, marzo 1989, pp. 53-65.
- WAISMAN, MARINA (1972). *La estructura histórica del entorno*. Nueva Visión, Buenos Aires.